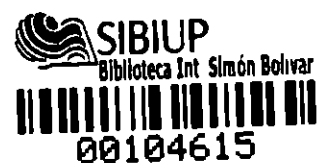


UNIVERSIDAD DE PANAMA

VICERRECTORIA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO

PROGRAMA DE MAESTRIA CLINICA PROFESIONAL EN

MEDICINA LEGAL



**PORCENTAJE DE LA PRESENCIA DE COLUMNA LIQUIDA EN EL SENO
ESFENOIDAL EN LOS CASOS DE ASFIXIA POR SUMERSIÓN EN LA MORGUE
JUDICIAL DE PANAMÁ EN EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE EL 1 DE
ENERO DE 2011 HASTA EL 31 DE DICIEMBRE DE 2012**

DR. RICAURTE GONZALEZ BEAUREGARD

**PRESENTADO COMO UNO DE LOS REQUISITOS PARA OBTENER EL GRADO
DE MAESTRO EN CIENCIAS CLÍNICAS CON ÉNFASIS EN MEDICINA LEGAL**

REPUBLICA DE PANAMÁ

2013

DEDICATORIAS :

A mi esposa y mi hijo por ser la fuente de inspiración en mi vida.

A mi familia.

A mi hermano ARISTIDES ERNESTO RODRIGUEZ CERRUD (Q.E.P.D.)

Con todo mi cariño y amor para todas las personas que hicieron todo en la vida para que pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

AGRADECIMIENTOS :

A mis maestros, gracias por su tiempo, por su apoyo, así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

A Mi compañera y amiga Vitzela Aguirre, sin ti este trabajo no hubiera sido posible.

A mis amigos (Oscar "oso" Illueca, Mario Martínez, José F: Rodríguez, José Ruiz, Uribiades Ulloa y Ronald Pérez) por la paciencia y apoyo incondicional.

INDICE GENERAL

RESUMEN	Pág.1
INTRODUCCIÓN	Pág.2
CAPÍTULO 1: CONSIDERACIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	
1.1 Descripción del problema	Pág.4
1.2 Justificación de la investigación	Pág.5
1.3 Objetivos de la investigación	Pág.6
CAPÍTULO 2: ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	
2.1 Antecedentes de la investigación	Pág.8
2.2 Fundamentos teóricos	Pág.9
2.2.1 Mecanismo de muerte	Pág.11
2.2.2 La muerte por sumersión	Pág.13
2.2.3 Lesiones cadavéricas	Pág.18
2.2.4 Basamento legal	Pág.30
CAPITULO 3: ASPECTOS METODOLÓGICOS	
3. 1 Tipo y diseño	Pág.33
3.2 Tabla de variables	Pág.34
3.3 Criterios de inclusión y exclusión	Pág.34
3.4 Instrumentos y plan de análisis de resultados	Pag.35
CAPITULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1 Discusión	Pág.38
CONCLUSIÓN	Pág.41
RECOMENDACIONES	Pág.42
REFERENCIAS	Pág.43
ANEXOS	Pág.44

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

GRÁFICO	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
Tabla No. 1	Frecuencia de casos de sumersión según año	36
Tabla No. 2	Cantidad de líquido extraído por punción esfenoidal según tipo de caso observado	36
Gráfico No.1	Cantidad de centímetros cúbicos extraídos según el tipo de caso	37
Gráfico No. 2	Grupo edad según sexo	37
Tabla No. 3	Tabla de contingencia. Sumersión vs hallazgo de líquido en seno esfenoidal	38

RESUMEN

Ante un cadáver extraído del agua se plantean exigencias legales en donde el médico legista debe determinar la causa de la muerte y si hubo o no sobrevivencia

En muchas ocasiones los hallazgos de autopsia son de muy difícil solución cuando los signos macroscópicos clásicos de sumersión no están perfectamente establecidos por lo que con frecuencia se requiere el auxilio de exámenes complementarios que ayuden a resolver lo preceptuado legalmente

En un estudio prospectivo en 115 autopsias de sumersión y 115 autopsias controles realizadas en la Morgue Judicial de la Provincia de Panamá, en el período comprendido entre enero del 2011 a diciembre del 2012 se logró identificar que la presencia de líquido en el seno esfenoidal es un hallazgo que permite determinar si la persona se encontraba viva o muerta al ser sumergida en el agua, por lo tanto es de interés para la medicina legal y las ciencias forenses sobre todo en aquellos casos de cadáveres que se encuentran en avanzado estado de putrefacción

Palabras claves *sumersión punción esfenoidal autopsia asfixia mecánica.*

Abstract

Given a body of water extracted legal requirements arise where the medical examiner must determine the cause of death and whether or not there survival

In many cases the autopsy findings are very difficult to resolve when the classical macroscopic signs of drowning are not well established so that often requires the assistance of additional tests to help solve the provisions legally

In a prospective study of 115 autopsies autopsy submersion and 115 controls made in the Judicial Morgue of the Province of Panama, in the period from January 2011 to December 2012 we identified that the presence of fluid in the sphenoid sinus is a finding that can determine if the person was alive or dead when immersed in water so it is of interest to forensic medicine and forensic science especially in cases of bodies found in advanced putrefaction

Keywords *submersion spinal sphenoid autopsy mechanical asphyxia*

INTRODUCCIÓN

La presente investigación está encaminada al interés de la presencia de columna líquida en el seno esfenoidal en los casos de asfixia por sumersión.

A través de este estudio se pretende aportar elementos que puedan ser utilizados por los médicos forenses en circunstancias en las cuales la muerte ha sucedido como consecuencia de una asfixia por sumersión.

La comunidad científica ha proporcionado durante años diferentes definiciones de muerte por sumersión que han sido confusas, o bien fueron interpretadas de forma diferente en el ámbito de la medicina legal. Tras el Primer Congreso Mundial sobre asfixia por sumersión, celebrado en Ámsterdam en el año 2002, un grupo de expertos liderado por Idris acordaron elaborar una guía de recomendaciones y definiciones de sumersión, el documento fue aprobado por ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation). El objetivo de la guía era mejorar la claridad de la comunicación científica, así como, la comparación y homogenización de sus investigaciones.

En medicina cuando hablamos de asfixia nos referimos a la interferencia en la función respiratoria, siendo las asfixias mecánicas aquellas que se deben a un factor exógeno que actúan a través de mecanismos físicos.

La cantidad de oxígeno necesaria para que los tejidos funcionen adecuadamente depende de que se lleve adecuadamente la ventilación pulmonar, el transporte de sangre, la circulación y el intercambio de gases a nivel de las células.

Los signos de asfixia mecánica son variables de igual forma la intensidad de su aparición depende de las circunstancias en la que ocurre el incidente. Entonces la naturaleza de la muerte por asfixia puede ser accidental, natural, suicida y homicida.

La determinación de la causa de muerte por sumersión es un dilema que ha preocupado a los médicos forenses, puesto que la posibilidad de identificar estas causas es compleja por la inexistencia de pruebas que permitan determinarlas.

Esta investigación consta de cinco capítulos. En el primero se presenta el problema de estudio, el cual trata de la presencia de columna líquida en el seno esfenoidal como evidencia en la determinación de la causa de muerte por sumersión. En el segundo capítulo se presenta el marco teórico donde se presentan los fundamentos básicos que sustentan la investigación, se hace referencia a los antecedentes de investigaciones previas, conceptos fundamentales de asfixia, mecanismo de muerte, las características de las muertes por sumersión y las bases legales sobre las que se apoya. En el tercer capítulo se presenta la metodología que rige la investigación, la cual se basa en un estudio prospectivo de casos y controles. En el cuarto capítulo se realiza el análisis de los datos obtenidos de las autopsias practicadas a víctimas de asfixia por sumersión y autopsias controles para realizar análisis descriptivos, pruebas de hipótesis, pruebas de proporciones, pruebas de media y pruebas de Chi cuadrado. El quinto capítulo está conformado por las conclusiones y recomendaciones en las que destaca que la presencia de columna líquida en el seno esfenoidal es un signo de interés para la investigación, por lo que el informe de necropsia debe constatar la existencia de este signo en las víctimas de sumersión.

1 CONSIDERACIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción del problema

Las asfixias se han convertido en un problema de gran relevancia médico legal en especial las sumersiones

El médico forense debe tener presente que al encontrarse frente a un cadáver recuperado del agua, este debe plantearse la probabilidad de encontrarse ante un caso de muerte accidental en el agua, por ejemplo un infarto agudo al miocardio o que corresponda a un caso de intento de ocultar una víctima

El diagnóstico de ahogamiento es complicado por el hecho de que no hay pruebas específicas para probar el ahogamiento. La presencia de líquido en el seno esfenoidal es un signo de las asfixias por sumersión, que en menor caso puede estar presente en otros tipos de muertes, pero que en las asfixias por sumersión siempre están presentes

En el campo de la medicina legal es de suma importancia dar a conocer a los expertos encargados de efectuar las autopsias y exámenes médico legales, la importancia de la valorización de este signo. En la presente investigación se plantea la necesidad de la búsqueda de líquido dentro del seno esfenoidal y se pretende implementar como norma a la hora de valorar una asfixia por sumersión

Las nuevas definiciones médico legales que implementa el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses en Panamá, implican la urgente necesidad de difundir conocimientos relacionados a la determinación de este tipo de muerte tanto en sus concepciones legales como forenses

Se caracterizarán los elementos macroscópicos y microscópicos más frecuentemente asociados, para que sirva de marco de referencia a los médicos que laboran en el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, así como a los profesionales del derecho que ejercen en nuestro país.

1.2. Justificación de la investigación

El ser humano, por naturaleza, debe relacionarse con su medio ambiente, surgiendo de esta relación riesgos ambientales que en ocasiones pueden producir la muerte, bien como consecuencia fatal de la práctica de deportes, de forma accidental y también como forma de suicidio y como mecanismo homicida.

Dentro de las muertes relacionadas con circunstancias ambientales, se encuentran las asfixias mecánicas y muy especialmente dentro de éstas la sumersión.

La incidencia de la muerte por sumersión está aumentando en todo el mundo, Di Maio, refiere que en Estados Unidos, es responsable de 8000 muertes anuales, que en buen número afectan a niños menores de 4 años, lo cual queda empequeñecido por la reciente catástrofe producida en Asia por el efecto de los Tsunamis, siendo las cifras oficiales que se manejan al día 4 de abril de 2005 de “296.000” fallecidos según los datos ofertados por Ministerio de Salud de Indonesia consultadas en la Web así como los datos que el CDC³ publica igualmente en la Web.

El diagnóstico de muerte por sumersión y por las distintas variedades de asfixias es uno de los grandes problemas que se plantean cotidianamente en medicina forense. Desde muy antiguo, se han descrito características clásicas para estos mecanismos de muerte, signos generales inespecíficos y algunos específicos, siendo máximas las dificultades cuando se trata de cadáveres en estado de putrefacción.

Ante un cadáver extraído del agua se plantean unas exigencias legales: su diagnóstico, la etiología de la sumersión accidental, homicida o suicida y la cronología de la misma, así como determinar si hubo o no sobrevivencia. En muchas

ocasiones los hallazgos de autopsia son de muy difícil solución cuando los signos macroscópicos clásicos no están perfectamente establecidos o no tienen la suficiente intensidad, por lo que del total de asfixias mecánicas, es la sumersión la que con más frecuencia requiere el auxilio de exámenes complementarios que ayuden a resolver lo preceptuado legalmente.

Pese a que son un mecanismo de muerte conocido desde muy antiguo, existiendo toda clase de citas en la literatura, son pocos los estudios científicos innovadores que se han efectuado al objeto de resolver los problemas que plantean, a diferencia de lo que ocurre con otros campos de la medicina y dentro de ella la medicina legal y forense.

El presente trabajo pretende encontrar parámetros complementarios que puedan ayudar al médico forense a establecer el diagnóstico más fiable de sumersión, con el objetivo de hacer un estudio crítico con los publicados con anterioridad en trabajos científicos y realizar una documentación gráfica morfológica de los signos macroscópicos descritos en el capítulo de asfixias por sumersión de distintos autores.

La investigación que se realiza sobre la posibilidad de que la presencia de columna líquida en el seno esfenoidal sea un signo de interés en la asfixia por sumersión, permitiría esclarecer los hechos en los cuales un sujeto pierda la vida en circunstancias extrañas en las cuales esté presente una situación de asfixia, y que aparentemente se trate de un accidente, de un error de la víctima, pero no de un acto criminal, y así evitar que un victimario o que un hecho criminal quede impune.

1.3 Objetivos de la investigación

(a) Objetivo General

- Determinar la relación entre el hallazgo macroscópico de la presencia de columna líquida en el seno esfenoidal y las asfixias por sumersión, como signo

de interés médico forense para el diagnóstico de la causa de muerte, en la Morgue Judicial de la Provincia de Panamá, en el período comprendido entre enero de 2011 a diciembre de 2012.

(b) Objetivos Específicos

- Analizar referencias bibliográficas referentes a las asfixias por sumersión.
- Describir la frecuencia del hallazgo de columna líquida en el seno esfenoidal y cuantificarlo.
- Demostrar que la presencia de columna líquida en el seno esfenoidal, es un signo forense de la asfixia por sumersión y que no son independientes.

2 ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Antecedentes de la investigación

Fueron muy escasos los estudios o investigaciones previas encontradas relacionadas con el tema objeto de estudio sin embargo hay tres investigaciones de las cuales haremos referencia

El más antiguo de ellos fue realizado en 2002 donde el principal objetivo fue comparar la incidencia de la presencia de líquido en el seno esfenoidal con otros signos de asfixia en sujetos que murieron por sumersión. Como resultado en esta investigación se encontró que el 92 por ciento de los casos presento de 1 a 4 cc de contenido líquido dentro del seno esfenoidal, asociado a un 52 por ciento de presencia de otros signos inespecíficos de asfixia (*Ustav soudního lékařství Hradec Králové 2002*)

En un segundo estudio realizado en Alemania y publicado en 2004 su objetivo principal era identificar presencia de líquido en los senos paranasales como signo asociados a la muerte por sumersión encontrándose en un 75 por ciento de los casos estudiados se destaca como conclusión que la presencia de líquido en los senos paranasales es un signo de gran utilidad en el diagnóstico de asfixia por sumersión, sobre todo en aquellos cadáveres en que su estado de putrefacción es avanzado y no se cuenta con los signos respiratorios u otras pruebas de laboratorios (*Hottmar P 2004*)

El tercer estudio al que hacemos referencia publicado en el 2009 su principal objetivo fue establecer la relación entre la presencia de líquido en el seno maxilar y la asfixia por sumersión. La investigación es de tipo se realizó mediante un análisis estadístico descriptivo. Al igual que en las investigaciones antes descritas se evidencio

que la presencia de líquido en los senos paranasales es de gran utilidad para determinar que la muerte ocurrió por sumersión, lo cual es importante para establecer la manera de la muerte (Isaev IuS 2009)

2.2 Fundamentos teóricos

Etimológicamente la palabra asfixia fue creada en la época galénica para designar las muertes repentinas acompañadas de un paro cardíaco. Una de las definiciones clásicas de la muerte por sumersión es la debida a Roll (1918) quien la definía como el resultado de obstaculizar la respiración por obstrucción de la boca y la nariz por un medio fluido generalmente agua. Son muchas las definiciones que en la literatura podemos encontrar sobre este cuadro si bien algunas de ellas pueden resultar incorrectas o incompletas a la luz de los conocimientos actuales. Actualmente se utiliza para indicar la supresión de los cambios respiratorios por la falta de oxígeno en los distintos niveles del intercambio gaseoso lo que conduce a la paralización de todas las funciones vitales.

La palabra asfixia proviene de los voces griegas A (prefijo que indica privación o carencia) y Sfugmus/Sphysis (que significa palpito y/o pulso) lo que indica que en conjunto quiere decir cesación del pulso o palpitación. En términos de medicina legal sería la suspensión de los fenómenos respiratorios.

Según Rubin y Fernández (1990) asfixia es la obstrucción del paso del aire por la oclusión de la boca y/o nariz. Algunos patólogos también incluyen instancias que abarcan la oclusión orofaríngea, obstrucción ser causada por varios tipos de objetos incluyendo las manos, almohada, bolsa plástica o trapos.

Existen varios tipos de asfixia, por lo que mencionaremos su clasificación

a) **Asfixia Mecánicas** se deben a factores exógenos que actúan a través de mecanismos físicos. Son las que tienen mayor importancia en el ámbito de la Medicina Forense.

b Asfixia Patológicas se deben a enfermedades broncopulmonares y cardiovasculares

c Asfixias Químicas son causadas por tóxicos Las más importantes son las causadas por Monóxido de Carbono Arsénico y Cianuro Los temas son de gran importancia para la Toxicología Forense

Las diferentes fases de la asfixia son la cerebral (0-2 minutos) que tiene manifestaciones subjetivas que consisten en vértigo tinnitus, desvanecimiento pulso acelerado congestión facial esfuerzo por respirar Le continua la fase corticomedular (2-4 minutos) caracterizada por respiraciones profundas con mucho esfuerzo cianosis petequias, pulso lento e hipertensión arterial La siguiente fase es de excitación (4-6 minutos) donde se da pérdida de la conciencia, convulsiones evacuación de la vejiga y vómito Finalmente ocurre un paro cardíaco (6-8 minutos) donde la respiración cesa, la pupila se dilata, el ritmo cardíaco se altera y el corazón para en diástole

La manera de muerte en los casos de asfixia puede ser por homicidio accidente o suicidio La asfixia es una forma común de homicidio contra los niños La investigación juega un papel preponderante en la determinación de la forma de la muerte en esos casos, puesto que cada forma de muerte conlleva rasgos físicos muy parecidos

La obstrucción de las vías respiratorias puede ocurrir cuando los tejidos de ellas las recubren, la inflamación puede abarcar las vías respiratorias altas fundamentalmente la laringe así como de los bronquios o bronquiolos La inflamación de las vías respiratorias puede ocurrir por varias condiciones

Una reacción tipo alérgica puede resultar con una inflamación de la laringe y de las partes blandas que rodean la abertura de la laringe Esta inflamación puede extenderse lo suficiente para impedir el paso de aire en la laringe y causar la muerte

Otras sustancias como los irritantes y agentes químicos pueden causar procesos inflamatorios y espasmos produciendo una obstrucción de las vías aéreas altas

También puede producirse la inflamación de las vías respiratorias por mecanismos traumáticos y desencadenarse de esta forma un proceso de asfixia

Procesos patológicos como el asma, ocasionan procesos inflamatorios que también pueden desencadenar asfixia

Uno de los tipos más comunes de asfixia mecánica que son de interés en Medicina Forense es la Asfixia por Sumersión que se define según Simonin como un mecanismo de muerte ocasionado por respirar debajo del agua o perder la respiración bajo el agua Otra definición sería asfixia mecánica por la penetración de una materia líquida o semilíquida en las vías respiratorias Desde el punto de vista Médico Legal como lo menciona Azparren es el impedimento de la respiración por la presencia de un material acuoso o semiacuoso que impide la hematosis

2 2 1 Mecanismo de la muerte

(a) Fases de la sumersión

Existen varias clasificaciones pero en conjunto se presentan

- Sorpresa la persona hace inspiraciones y trata de flotar
- Resistencia hace inspiraciones profundas de aire
- Disneica se producen inspiraciones de agua hacia las vías respiratorias
- Agónica pérdida del conocimiento se presentan causas convulsivas
- Muerte

Según Harries (1990) las fases de la sumersión asfíctica son

- Fase inicial de apnea voluntaria consiste en la retención de la respiración como defensa a la penetración del agua a los pulmones, dura todo lo que es posible para retener voluntariamente la respiración según sea la capacidad vital individual alrededor de treinta segundos y generalmente no más de sesenta segundos

- **Fase de Disnea Intensa** la respiración se hace profunda y rápida por la intensa estimulación de los centros respiratorios, por la acumulación del dióxido de carbono que se produce en la apnea voluntaria, la hipernea determina una violenta aspiración de agua que choca con la superficie alveolar y produce rupturas alveolares y shock con pérdida del conocimiento
- **Fase Convulsiva** se producen movimientos incoordinados convulsivos propios del daño cerebral por la carencia de oxígeno
- **Fase Asfíctica o de Muerte Aparente** existe una relajación muscular generalizada, pérdida absoluta de la conciencia, latidos cardíacos imperceptibles y respiración inconstante y superficial
- **Fase Muerte Real** se produce paralización absoluta y definitiva de todas las funciones vitales La duración total de la sumersión asfíctica es de aproximadamente cinco a seis minutos y puede prolongarse en la medida que la víctima pueda emerger a la superficie logrando inspiración de aire

La muerte puede producirse por asfixia es llamada también ahogado azul por la coloración violácea que toma la facies, piel y mucosa del cadáver cuando la muerte se produce por inhibición no se produce asfixia y en este caso se habla de un ahogado blanco

(b) Fisiopatología

(b 1) Agua dulce → 3 a 5 minutos Muerte Agua Pulmón (alvéolo) (capilar)

El alvéolo se llena de agua, llega al capilar y produce una hemodilución cuando pasa eso se rompe el alvéolo con el capilar formando una hemolisis junto con las mucosas forman el hongo de espuma que esta formado por la hemolisis + surfactante y moco El hongo de espuma es de color asalmonado (rosado)

Esto origina hemodilución hipervolemia, hemólisis e hiperpotasemia. La hiperpotasemia provoca taquicardia y fibrilación ventricular mortal

(b.2) Agua salada. → 4 a 12 minutos Muerte:

Hay una hemoconcentración. La hipertonidad causa desplazamiento del líquido de la sangre hacia pulmones. Hay hemoconcentración e hipernatremia.

La hemoconcentración en agua salada es dos veces más mortal que en agua dulce.

2.2.2 La muerte por sumersión

Se conocen cuatro etiologías:

(a)**Accidental.**- Se trata de una caída fortuita en el medio líquido, o también de imprudencias natatorias. En el primer caso, puede tener lugar tanto en aguas profundas como en charcos, con las salvedades apuntadas. El accidente, con ocasión de baños en el mar, ríos piscinas, etc., presenta una curva de frecuencias con una punta estacional correspondiente a los meses veraniegos y un mínimo en los meses invernales.

(b) **Suicida.**- La sumersión como medio suicida es muy frecuente. Las estadísticas acusan un neto predominio de este tipo de suicidio en las mujeres y en las épocas frías del año. Se han descrito, también, suicidios colectivos por este procedimiento, los más corrientes, las madres que se arrojan al mar con sus hijos pequeños en brazos.

Un rasgo muy característico de estos suicidios consiste en la presencia sobre el cadáver de medios o artilugios utilizados por el suicida para "asegurarse" de la realización de sus propósitos: ataduras en los pies, pesos en la cintura o al cuello, brazos o manos ligadas, introducción total en un saco, etc.

No rara vez el suicidio por sumersión es sólo una fase de un suicidio

combinado recurriendo sucesivamente a diversos procedimientos En estos casos se encontrarán en el cadáver las huellas materiales de los otros intentos

(c) Homicida La sumersión criminal es muy rara y desde luego de muy difícil demostración, aunque esto depende de la forma en que se haya llevado a cabo En efecto un empujón a la víctima desde el borde de un acantilado o puente o desde una embarcación no deja ninguna huella En cambio si previamente se aturde a la víctima mediante contusiones craneales o administrándole un hipnótico será posible la comprobación en el cadáver de tales maniobras En general se da más a menudo en los recién nacidos y niños pequeños que en los adultos

En cuanto a las variedades de Sumersión, estas pueden ser

- Completa cuando todo el cadáver está sumergido dentro del agua.
- Incompleta cuando sólo boca y nariz están bajo el líquido

Tipos de Sumersión Hay que distinguir a este respecto cuatro variedades de mecanismo de acción bien diferenciados

(a) Sumersión – inhibición Recibe también el nombre de hidrocutión Es consecutiva a un reflejo inhibitor de la respiración y de la circulación, desencadenado por el contacto brusco de la piel y mucosas de las vías respiratorias altas con el agua fría. El estado digestivo constituye una causa predisponente de ahí la frecuencia con que se produce este tipo de accidente durante el verano al introducirse los bañistas en el agua después de haber comido

El accidente se desenvuelve de forma dramática la víctima pierde bruscamente el conocimiento y se hunde en el agua, de donde se recupera ya cadáver Al principio la muerte es sólo aparente por lo que hay posibilidades de reanimación El agua no penetra en el árbol respiratorio

(b) Sumersión – Asfixia Es la más frecuente y se produce por la entrada de agua de forma brusca en remolino y a gran velocidad por los orificios respiratorios que penetrando en las vías aéreas inferiores impacta directamente sobre el alveolo pulmonar desplazando el surfactante produciendo un shock alveolar pasando el agua a la circulación menor provocando hidremia ventricular izquierda.

Constituye el verdadero cuadro de la asfixia por sumersión aunque el mecanismo de la muerte es complejo y con diferencias acusadas de unos casos a otros No es una asfixia simple al menos en todos los casos pues además de la privación de aire se producen un conjunto de fenómenos que participan en el determinismo de la muerte

Asfixia simple En esta variedad la víctima traga abundante cantidad de agua que pasa al estómago El sujeto cuyos reflejos permanecen activos pone en marcha un mecanismo defensivo consistente en un espasmo laríngeo que bloquea el paso a los pulmones Se produce una hipoxia cerebral que da lugar a la pérdida de conciencia y a la parálisis del centro respiratorio Durante la fase de hipoxia simple los pulmones permanecen secos y la reanimación es posible en la segunda fase tras la hipoxemia arterial persistente y la acidosis consecutiva, la parálisis del cuerpo respiratorio se hace irreversible y la muerte es definitiva (*MODELL 1971*)

Asfixia con paso de líquido a los pulmones Las observaciones e los fisiólogos y en el campo médico legal, los trabajos de BROUARDEL y VIBERT (1880) demostraron que en la sumersión tiene lugar el paso de agua a los pulmones y al torrente circulatorio produciendo una dilución de la sangre y cambios osmóticos en ésta que desempeñarían un importante papel en el mecanismo de la muerte De acuerdo con esta interpretación en los primeros instantes de la asfixia hay una apnea voluntaria hasta que la concentración de CO₂ en la sangre estimula el centro respiratorio y obliga forzosamente a la víctima a realizar una inspiración profunda, con el paso de una columna líquida a las vías aéreas El agua comprime y empuja la columna aérea del

aire residual pulmonar originando un choque alveolar (E MATÍN) con rotura de los alvéolos y pasó del aire al tejido intersticial pulmonar seguido del agua (enfisema acuoso) Parte del aire penetra también en los capilares desgarrados produciendo trombos gaseosos (SHERT) Se origina así un obstáculo a la circulación menor que da lugar a la dilatación primero e insuficiencia después del ventrículo derecho plétora del círculo menor y por vía retrógrada, inyección en el sistema cava. Esto se traduce en el territorio de la cava superior por la cianosis facial y congestión cerebral y en el territorio de la cava inferior por la congestión del hígado (hígado cardíaco) Simultáneamente hay también paso del medio de sumersión al árbol circulatorio lo que origina modificaciones físico-químicas de la sangre (hidremia) que pueden jugar asimismo un papel en la causa de la muerte Sin embargo las investigaciones de SWANN y SPAFFORD (1951) llevaron a la conclusión de que la propia presión osmótica del líquido de sumersión jugaba un importante papel lo que daría lugar a diferentes mecanismos de la muerte para la sumersión en agua dulce y en agua de mar En el primer caso una cantidad enorme de líquido penetra casi instantáneamente en la circulación, lo que lleva consigo una dilución bruta de los electrolitos que provoca de modo fatal la fibrilación ventricular casi irreversible y la muerte Por el contrario en el anegamiento en el mar el plasma es extraído literalmente de la sangre por el líquido hipertónico intraalveolar El resultado es aquí una hemoconcentración El pulmón aumenta considerablemente de peso debido a la masa líquida que contiene constituida por una mezcla de agua de mar y de líquido de edema En tanto que el plasma pasa por trasudación de los capilares a los alvéolos una corriente en sentido inverso transporta los electrolitos desde el agua de mar a la sangre Por ello no hay nunca fibrilación y la supervivencia es más prolongada De otra parte experiencias recientes llevan a pensar que en el mecanismo de la asfixia por sumersión hay un elemento comun tenga lugar en agua dulce o en agua de mar En ello juega un importante papel un agente

tensioactivo, una lipoproteína, que reviste los alvéolos de los pulmones humanos (PATTLE, 1963) y que regula la tensión superficial en aquellos. Sin este revestimiento el efecto de la tensión superficial reduciría el volumen de los alvéolos más pequeños y aumentaría, por expansión, el de los más grandes. Cuando el agua, sea dulce o salada, penetra en los alvéolos, la lipoproteína de revestimiento se reduce su efecto. Los cortes de los pulmones de las personas muertas por sumersión confirman la irregularidad de los alvéolos. En donde haya un colapso de un alvéolo habrá un amplio flujo de sangre en los capilares, pero no espacio para el intercambio gaseoso. En los alvéolos expandidos, la sangre está rechazada por compresión de los capilares. La presencia del agua por otra parte, actuando como un irritante y el impedimento a la función pulmonar, producen ciertos fenómenos típicos de la sumersión. Hay una marcada irregularidad de la disposición alveolar y una abundancia de grandes células mononucleares en el exudado, lo que conduce a una repleción gradual de los alvéolos y a una condensación del tejido pulmonar que se desarrolla rápidamente.

- (c) **Sumersión - Simple.** Se debe a una respuesta reflexogena que no llega a desencadenar estímulos superiores sino que queda localmente a nivel del cuello, provocando un cierre brusco anterior de la epiglotis e impidiendo la entrada de aire a las vías aéreas inferiores, pero la víctima en la agitación en su supervivencia traga enorme cantidades de agua y pasan a las vías digestivas. En este tipo de asfixia mecánica se observa un pulmón seco sin agua o con escaso o nulo enfisema hidroaereo.
- (d) **Sumersión - Traumática.** Se considera el más discutido y complicado dentro de las variedades de asfixia mecánicas por las disímiles circunstancias que la provocan. El trauma puede ser antes de entrar al agua o durante la tirada en el agua. Si se lanza un cadáver al agua los signos que determinan la sumersión no deben existir si trata de una muerte después de transcurrido el periodo vital

postmortem, de lo contrario pueden confundirse la circunstancia. El examen de la víctima también es un reto, por una parte se debe considerar que un leve empujón con la punta de los dedos es suficiente para provocar un homicidio, por otra parte es posible que ni la sumersión pueda plantearse en lugar si ya ha desaparecido el hongo espuma en los orificios respiratorios.

2.2.3 Lesiones cadavéricas.

Forman un conjunto muy demostrativo, aunque las distintas lesiones que se encuentran en el cadáver tienen origen distinto. Expondremos las lesiones cadavéricas de la sumersión distribuidas en dos grandes apartados: lesiones externas y lesiones internas.

Hallazgos externos de los sumergidos.- Durante la inspección y reconocimiento externo de los sumergidos podemos encontrar:

- Ciertas modificaciones debidas a la simple permanencia del cuerpo en el medio de sumersión.
- Signos especiales que se atribuyen a las reacciones vitales de un ser que muere por respirar debajo del agua.
- Lesiones debidas a violencias traumáticas sufridas por el cuerpo, antes o después de la muerte.

Signos debidos a la simple permanencia del cadáver en el agua:

- Son inespecíficas de la sumersión como variedad de asfixia y, por tanto, se encuentran tanto en los cadáveres de los que fallecieron en el agua, por sumersión o por otro mecanismo, como en los cadáveres caídos o arrojados al agua después de la muerte.
- Por la naturaleza, hemos de distinguir dos grandes grupos de signos,

correspondiente el primero a las modificaciones que en los fenómenos cadavéricos ordinarios imprime la permanencia del cuerpo en el agua, mientras que los del segundo grupo son propios de la acción del medio líquido sobre el cuerpo muerto.

(a) Modificaciones de los fenómenos cadavéricos en los sumergidos.

a.1. Ha sido señalada desde antiguo una frialdad externa de la piel que sería más acusada que de ordinario. Esta apreciación, en realidad, es puramente subjetiva y aparente, pues las mediciones termométricas no la confirman. Se debe simplemente a la mejor capacidad conductora de la temperatura de los cuerpos mojados, por lo que la mano del explorador "siente" más frío al tocar que con otro cuerpo seco a la misma temperatura.

a.2. Cutis anserina: La piel aparece con el típico aspecto de "carne de gallina". No se trata de ningún fenómeno especial, sino de la retracción de los piloerectores por el proceso de la rigidez cadavérica. Se trata no obstante, de un fenómeno que se observa con más frecuencia en los cadáveres de los sumergidos, por comparación con otros tipos de muerte. El mismo origen tiene una acentuada retracción del pene, del escroto y del pezón, también de observación frecuente en estos cadáveres.

a.3. Livideces: Suelen ser rosadas y más extensas que de ordinario, por el hecho de la dilución sanguínea que hace más fluida la sangre.

a.4. Putrefacción: La evolución general de la putrefacción común presenta ciertas diferencias en los cadáveres sumergidos. Ante todo, la putrefacción sufre una detención en su evolución, al menos durante un cierto período. Detención que es rápidamente compensada en cuanto se extrae el cadáver del agua, de forma que a las pocas horas, o antes, un cadáver aparentemente bien conservado aún, inicia rápidamente los fenómenos cromáticos y

enfisematosos, hasta el extremo de sorprender al perito que presencié su extracción del agua. Por parte de la mancha verde en los cadáveres de los sumergidos se inicia en la parte superior del tórax e inferior del cuello a diferencia de los casos comunes. El enfisema subcutáneo tiene aun en los cadáveres sumergidos, siendo el origen del flotamiento que hace volver a la superficie los cadáveres que primitivamente se hundieron. Se ha tratado de establecer una relación cronológica entre el momento de este flotamiento y la data de la muerte para las distintas épocas del año pero en realidad este fenómeno presenta demasiadas variaciones para poder dar reglas generales. Señalaremos por último la tendencia a la saponificación, total o parcial que presentan los cadáveres de los sumergidos ya que en ellos se reúnen las condiciones de humedad y ausencia de oxígeno que como sabemos facilitan la producción de este fenómeno conservador del cadáver.

(b) Fenómenos debidos a la permanencia de cadáveres en el agua

El hecho de la permanencia de los cadáveres en el agua es origen de ciertos fenómenos especiales, de cuyo estudio pueden deducirse en ocasiones conclusiones cronológicas.

(b 1) Maceración cutánea. Los cadáveres sumergidos no escapan a la acción general de ablandamiento y modificación estructural que el agua ejerce sobre todos los cuerpos orgánicos, y aun muchos inorgánicos. Se trata, en esencia, del mismo fenómeno que se produce en el vivo cuando permanece mucho tiempo en el agua. Por su frecuencia en esta actividad profesional se llama también a veces *mano de lavandera* o *piel de lavandera* fenómeno que se manifiesta luego de estar expuesto al agua entre treinta minutos a una hora. La maceración cutánea de

los cadáveres sumergidos comienza generalmente en los sitios en que la piel está más engrosada (callosidades) y es también en estas localizaciones donde suele alcanzar su máxima expresión. Se observan por tanto las primeras manifestaciones en la palma de la mano y planta del pie extendiéndose luego progresivamente el resto de la superficie cutánea. Como consecuencia del proceso de maceración, la epidermis se arruga y va haciéndose blanca, hasta que poco a poco se desprende de la dermis. Llega así un momento en que fácilmente se arranca o cae de modo espontáneo en anchos colgajos, y muchas veces en bloque toda la epidermis de la mano o del pie (en guante o en calcetín respectivamente) arrastrando consigo las uñas. La maceración da también origen al desprendimiento precoz de los pelos y cabellos pudiendo dar lugar a confusiones identificativas de los cadáveres por las calvicies artificiales que produce.

(b 2) Otros fenómenos. Son también habituales en los cadáveres de los sumergidos después de una prolongada permanencia en el agua la desarticulación en diversos segmentos de los miembros, la abertura de cavidades (torácica y abdominal) y la presencia de ciertas incrustaciones calcáreas parecidas a granos de mijo que de otro lado se ven también en cadáveres inhumados.

Signos propios de la reacción vital. Algunos signos presentes en el hábito externo de los sumergidos se atribuyen a reacciones vitales por lo que serían indicio de que la sumersión tuvo lugar en vida del sujeto y que falleció posteriormente en el agua.

Hongo de espuma. Forma una bola espumosa, blanquecina o ligeramente rosada, que cubre los orificios nasales y bucales. Esta espuma se continua con la traqueobronquial que describiremos más adelante y se produce cuando el desarrollo de los gases de la putrefacción origina una verdadera expresión del pulmón. Es un signo de valor aunque está expuesto a ciertos errores. En primer lugar puede no apreciarse tanto en las observaciones precoces como

en las tardías: en las primeras, por no haberse iniciado su formación (o más exactamente, su exteriorización); en las segundas, por haberse agotado la espuma traqueobronquial después de haber formado un hongo que luego desapareció por lavado o frotamiento. En segundo lugar, un hongo de espuma puede verse también en algunos procesos distintos a la sumersión: otras variedades de asfixia, edema agudo de pulmón, epilepsia.



Fig.1 Hongo de espuma

- **Erosiones y cuerpos extraños en las puntas de los dedos:** Las primeras no son nunca muy profundas; los segundos se localizan habitualmente debajo de las uñas o están en la punta y cara palmar, incrustados firmemente en la dermis. Han sido atribuidos a la lucha del sujeto que roza y rasca con fuerza el fondo en su esfuerzo para salir a la superficie e impedir la asfixia.
- **Equimosis faciales:** Son análogas a las que se ven en otras variedades de asfixia: pequeñas, oscuras, diseminadas, múltiples o, a veces, aisladas, con una localización predominante en los párpados o debajo de las conjuntivas.
- **Violencias traumáticas.-** En los cadáveres de los sumergidos puede encontrarse algunas violencias traumáticas cuyo estudio tiene importancia para la reconstrucción del hecho y diagnóstico de la modalidad de ejecución. Estas

violencias pueden ser vitales o producidas después de la muerte. Las violencias vitales pueden obedecer a uno de estos orígenes:

Unas veces se deben a intentos suicidas previos a la sumersión y que, precisamente por no haber conducido al propósito buscado, van seguidos de la sumersión.

Otras veces se trata de traumatismos dolosos destinados a aturdir a la víctima, a la que después se arroja al agua, o incluso a producirle la muerte, siendo la sumersión un medio de hacer desaparecer el cadáver o hacer creer en un accidente o en un suicidio.

Finalmente, puede tratarse de lesiones accidentales producidas al caer al agua la víctima y cuya gravedad puede a veces justificar la asfixia por sumersión por haber incapacitado a la víctima para los movimientos natatorios.

Las violencias postmortales pueden ser ocasionadas por objetos o maquinarias diversos: choque con las rocas por los movimientos de las mareas, choque con embarcaciones, lesiones producidas por las hélices, por palas o bicheros al recuperar los cadáveres del agua, etc. Otras veces estas lesiones son producidas por animales acuáticos, de algunos de los cuales es bien conocida su voracidad por la carne cadavérica. Todas estas lesiones tienen en común la ausencia de signos de reacción vital. Su morfología es, obviamente, distinta, pero suficientemente característica de cada uno de estos orígenes para poderlas identificar.

Durante la autopsia de los cadáveres sumergidos se comprueban diversas lesiones y modificaciones anatomopatológicas que sirven de base para el diagnóstico de la muerte por sumersión - asfixia. La sumersión –inhibición carece de lesiones características.

En la cabeza dos de estos hallazgos, que por mucho tiempo han servido como único apoyo al diagnóstico médico-legal de asfixia por sumersión, es el "signo de Niles" o "hemorragia de la porción petrosa del hueso temporal" y la presencia de líquido en los senos paranasales, sin embargo a pesar de las teorías que se plantean

para explicar su aparición en ahogados hay varios autores que coinciden en que el primero se presenta en otras causas de muertes diferentes a sumersión y dicen que para que éste se manifieste debe haber integridad de la membrana timpánica, así como ausencia de procesos infecciosos auditivos o diátesis hemorrágica en el individuo



Fig 2 Signo de Niles y punción de seno esfenoidal

Debido a que la hemorragia de peñascos se presenta en casos cuyo factor comun es la hipoxia, podría pensarse que sea esta la que cause la lesión vascular con la subsecuente hemorragia, Estudios recientes han demostrado que el endotelio vascular a pesar de ser una estructura relativamente simple se comporta como un tejido con muchas funciones sintéticas y metabólicas, siendo sensible a alteraciones locales como cambios físicos químicos y humorales y no escapa a los efectos que sobre él y los otros tejidos del organismo ocasiona un fenómeno hipóxico Por otro lado varios autores coinciden en que el efecto de la hipoxia sobre el endotelio vascular depende de su intensidad del tipo de sustancias vasoactivas que se liberen del endotelio en una situación de estrés como ésta, del estado nutricional del individuo y de la presencia de patologías de fondo Por tal razón el segundo signo (presencia de líquido en senos paranasales) ha resultado de gran utilidad en la confirmación de muertes por sumersión Se observa al aspirar mediante el uso de catéter el seno esfenoidal

De igual forma el encéfalo se observa habitualmente una hiperemia venosa, más o menos intensa, pero inespecífica; las meninges aparecen hiperémicas. En el parénquima nervioso se ven hemorragias esparcidas, en número y tamaño variable. Finalmente, es también posible encontrar un estado de hinchazón (edema) consecutivos a los trastornos circulatorios.

En las partes torácicas, WACHOLZ y PALTAUF han descrito sufusiones hemorrágicas y pequeñas laceraciones en los músculos respiratorios (escalenos, dorsal ancho y pectoral mayor) que atribuyen a las contracciones convulsivas de la agonía.

Aparato respiratorio.- En los pulmones llama la atención, ya desde la abertura de la cavidad torácica, que están aumentados de volumen, a veces incluso con las huellas de las costillas marcadas sobre su superficie. Se ha dicho gráficamente, que tiene un volumen desproporcionado a la cavidad que los contiene. A la inspección se observa que el dibujo alveolar se marca fuertemente por la hiperdistensión de los alvéolos. Los bordes pulmonares están tensos, redondeados, a modo de un "cojín neumático". Los bordes anteriores se cruzan más que de ordinario, tapando casi por completo el pericardio.

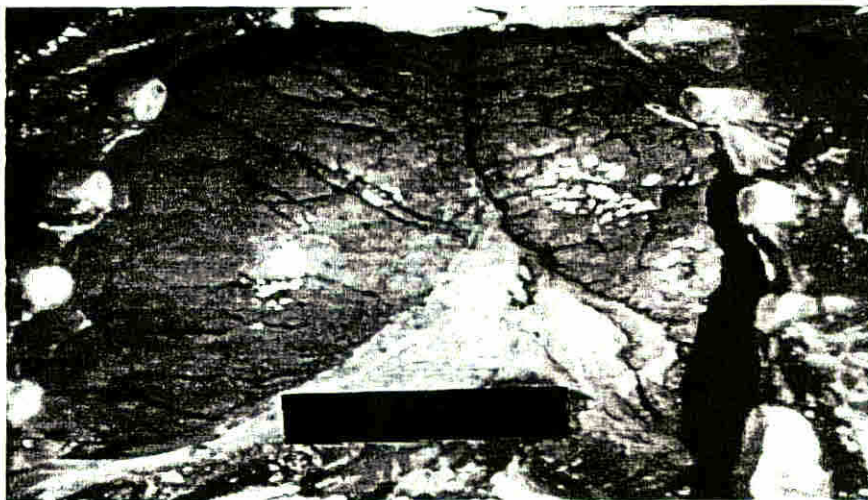


Fig. 3. Edema Pulmonar

Pueden observarse equimosis de Tardieu en sus localizaciones típicas, aunque tal vez sea ésta una de las modalidades de asfixia en que son menos frecuentes. Las

manchas de Paltauf son exclusivas de la sumersión, son más grandes y de un color rojo claro; no son constantes. A la palpación se percibe una sensación de crepitación gaseosa propia del enfisema, que forma además placas blanquecinas y un poco elevadas sobre la superficie pulmonar. Pero al mismo tiempo se aprecia que la elasticidad pulmonar está disminuida, dando la impresión de encharcamiento, como si se tratara de una esponja empapada y la presión del dedo deja marcada una "fovea" o huella de presión. Practicando cortes en el parénquima pulmonar se observa un estado edematoso, manando a la presión espuma muy airada. La superficie del corte no es lisa, sino que hay en ella pequeños relieves, pálidos y rodeados de zonas hiperémicas. El conjunto de este cuadro, mezcla de enfisema y edema, característico de la sumersión, recibe el nombre de enfisema acuoso o hidroaéreo:

Microscópicamente se comprueban focos diseminados de enfisema y edema. Los tabiques alveolares aparecen desgarrados en algunos puntos, lo que produce cavidades irregulares, a veces a manera de rosario. Las células del epitelio alveolar se ven deformadas, hinchadas, esferoidales; en ocasiones hay descamación del epitelio. Se observa asimismo hemorragias intraalveolares y peribronquiales. En los bronquios pueden encontrarse dos tipos de hallazgos, ambos muy significativos: la espuma traqueobronquial y los cuerpos extraños.

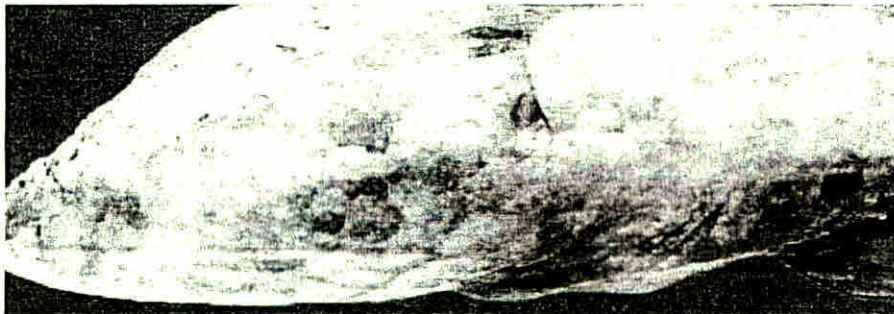


Figura 2.- Manchas de Paltauf en un pulmón de sumersión-asfixia.

Fig. 4. Manchas de Paltauf. Muerte por sumersión.

- La espuma traqueobronquial (Signo de Marc), se considera signo de sumersión vital, pues su producción se atribuye al batido que las respiraciones convulsivas de la agonía harían del agua de sumersión con aire y algo de moco. La espuma es blanquecina, algunas veces amarillenta y hasta rojiza por

desgarros capilares o focos apopléticos está constituida por burbujas finas y muy homogéneas Ocupa todo el árbol bronquial más densamente en la bifurcación bronquial y la tráquea en los que se continua con el hongo de espuma La cantidad de espuma es variable depende segun algunos autores de la duración de la agonía también influye el momento de la observación pues los gases de la putrefacción la van empujando hacia el exterior de modo que si es muy avanzada es posible que no se encuentre en las vías aéreas



Fig 5 Espuma Traqueobronquial

Los cuerpos extraños del medio de sumersión pasan también con el agua a las vías respiratorias Cuando el líquido de sumersión presenta abundantes materias sólidas es suspensión, aparecen en los bronquios llenando su luz Es frecuente por ello este fenómeno en la sumersión en líquidos cenagosos (pantanosos letrinas lodo) Otras veces se trata de partículas aisladas (granos de arena, arcillas u otros minerales) que se pueden apreciar por la vista y el tacto en la bifurcación bronquial Pero también puede tratarse de formaciones minerales vegetales o animales, microscópicas que flotan en los líquidos constituyendo el llamado plankton, acerca del cual llamaron la atención REINSBERG y REVENSTORF a principios de siglo

Aparato circulatorio El corazón presenta las cavidades derechas repletas de sangre fluida, negruzca o a veces rosada. Lo mismo sucede en la cava superior e inferior y en la arteria pulmonar. En contraste las cavidades izquierdas están casi exangües.

Aparato digestivo Lo primero que llama la atención al abrir el abdomen en el curso de la autopsia de sumersión, es la existencia de una hiperemia venosa de todas las vísceras de la cavidad. Se trata, en realidad, de un rasgo general a todas las asfixias mecánicas.

El estómago suele contener líquido de sumersión. Este es un signo al que se quiso conceder una gran importancia como indicio de sumersión vital. Pero experiencias posteriores han demostrado la posibilidad de su penetración postmortal. Por consiguiente sólo se puede conceder valor de reacción vital a la presencia de líquido de sumersión en el estómago cuando se encuentre en un volumen no inferior a 500 cc. También se ha dado importancia como signo vital a la existencia de laceraciones de la mucosa localizadas a nivel de la curvatura menor. Estas laceraciones están en ocasiones sustituidas por equimosis submucosas.

En el intestino al igual que en otras vísceras se encuentran equimosis subserosas y submucosas que no son más que signos generales de asfixia. Una importancia más específica tiene la presencia en él líquido de sumersión lo que constituye para la mayor parte de los autores una prueba de certeza de sumersión vital ya que la abertura del píloro sin la cual no puede pasar el líquido del estómago al intestino es un acto vital y no se puede dar después de la muerte. Pero para que este signo sea válido no debe haberse establecido la putrefacción.

En las autopsias de los sumergidos tiene mucho interés extraer el duodeno mediante una doble ligadura en cada extremidad, seccionando en medio de cada doblete con lo que se impide la pérdida de líquido o cuerpo extraño que por su naturaleza son susceptibles de constituir una prueba de muerte por sumersión.

En el hígado se observa congestión notable y a veces pequeños focos hemorrágicos en el parénquima. Para demostrar la fluidez de la sangre y simultáneamente la congestión del hígado LACASSAGNE aconsejaba abrir el órgano mediante un corte profundo sujetarlo a una plancha de madera y colocar la plancha en sentido vertical un poco inclinada. En caso de la sumersión, la sangre diluida y abundante escurre por la plancha durante un tiempo anormalmente prolongado. Histológicamente se comprueba una pronunciada dilatación de la red venosa y numerosas hemorragias intersticiales.

En el páncreas se observan pequeñas equimosis en su superficie. El bazo está anémico (a consecuencia de un espasmo vagal reflejo). Finalmente en el riñón han sido descritas lesiones anóxicas de los tubos rectos y contorneados.

Rivers y Lee (1970) plantean que aunque existen considerables variaciones en la mayoría de las víctimas por asfixia por sumersión cumplen con un número limitado de escenarios bien reconocidos. La mayoría de las víctimas por asfixia por sumersión son masculinos, posiblemente sean niños y adolescentes, los adultos sanos quienes pueden nadar raramente se ahogan a menos que exista una razón que intervenga para hacer que ellos tengan menos posibilidades para sobrevivir en el agua, tal como una enfermedad natural, alcohol, drogas, lesión o que se involucren en una actividad más allá de sus capacidades o en un ambiente peligroso. La mayoría de las muertes son accidentales, mientras que aproximadamente el diez (10) por ciento son suicidios y menos del uno (1) por ciento son homicidios.

Plantea *González (1998)* que los factores humanos que necesitan evaluarse en la investigación de las circunstancias y escenas de la muerte incluyen variables como la edad de la víctima, historia de conducta previa, enfermedad, lesiones que puedan conducir a ahogamiento o a dificultar los esfuerzos de sobrevivencia (asma). La presencia de tóxicos (más comúnmente etanol) que puedan llevar a comportamiento descuidado o a inefectivos esfuerzos de sobrevivencia pueden condicionar a que se produzca una muerte por sumersión. Argumenta este autor que la temperatura del agua, corriente, terreno, profundidad del agua, objetos flotantes y la presencia de

animales y plantas perjudiciales también son factores coadyuvantes para que se de este tipo de desenlace

El pelo y la ropa están, generalmente húmedos a menos que el cuerpo haya sido lavado o que se haya sacado del agua o el agua se haya resumido y el secado ocurra antes de que el cuerpo sea encontrado. El secado puede ocurrir entre el tiempo que el cuerpo es recuperado y cuando éste es examinado por el Médico Forense o Patólogo

2.2.4 Basamento legal

El papel judicial concedido al médico forense comprende las relaciones entre la justicia y la medicina, las autoridades judiciales, los investigadores y los peritos médicos. Para comprender el modo en que se pone en práctica esta colaboración se hace necesario conocer la organización de la administración de justicia de cada país, organización establecida y normada en los distintos códigos de procedimiento judicial. (*Pachar 2004*)

Tomando en consideración los estamentos jurídicos, la participación del Médico Forense en una investigación de una muerte se sustenta mediante el Artículo 780 del Libro II Título VII Capítulo I del Código Judicial que establece:

Sirven como prueba los documentos, la confesión, el juramento, la declaración de parte, la declaración de testigos, la inspección judicial, científicos y cualquier otro medio racional que sirva a la formación de la convicción del juez. puede también disponerse la obtención de radiografías, radioscopias, análisis hematológicos, bacteriológicos y la práctica de cualquier otro procedimiento de comprobación científica.

En Panamá no existen disposiciones legales específicas sobre la realización de Autopsias, pero sí se hacen referencias indirectas en los Artículos 2083 y 2085 del Libro III Título II Capítulo I del Código Judicial de Panamá, en los que se establece:

“Artículo 2083 En los casos de muerte el cadáver no podrá ser levantado mientras el funcionario de instrucción y los peritos no lo hayan examinado e identificado y se establezca su posición física y todas las circunstancias que sirvan para determinar en qué se ocupaba al momento de fallecer. Cumplida esta formalidad, dicho funcionario ordenará el examen detenido de las heridas contusiones y demás señales de violencia que tenga el cadáver debiendo los peritos manifestar si aquéllas han sido por su naturaleza, mortales y con qué armas o instrumentos se han ejecutado. En los lugares donde haya médico forense se hará en todo caso la autopsia del cadáver con el fin de determinar la causa de la muerte. En estos casos el dictamen médico forense será tan minucioso y pormenorizado como sea posible cufiéndose a lo establecido en el artículo 2085

Artículo 2085 se identificará el cadáver por los medios que el funcionario de instrucción estime conducente y se procederá a la autopsia. El dictamen médico forense será tan minucioso y pormenorizado como sea posible debiendo contener

- a) Si el deceso ha sido originado por arma de fuego cortante o punzante envenenamiento asfixia, estrangulamiento maltratos personales, golpes contusos caída o cualquier otra causa
- b) La trayectoria de la bala o del arma cortante o punzante la descripción de los órganos y tejidos interesados, la profundidad y extensión de las heridas y la naturaleza de la hemorragia
- c) La clase y especificación del veneno la cantidad posiblemente empleada y el modo y tiempo en que más o menos ha causado sus efectos
- d) Cuando la causa de la muerte haya sido la violación carnal la descripción de los órganos afectados la naturaleza de la hemorragia y de las lesiones o golpes si los hubiere
- e) En caso de asfixia o estrangulación la descripción de los medios empleados en la consumación del hecho, poniendo interés en distinguir si

éste se originó por medio de recursos físicos con intervención criminal o por accidente

f) El tiempo preciso o aproximado en que se consumó el hecho y

g) Todas aquellas circunstancias indicios evidencias y demás observaciones de orden Científico que a juicio del forense contribuyan al esclarecimiento de la verdad

La autopsia es de carácter obligatorio por ley como ya se expuso en casos de muerte traumática, subita o sospechosa, con el objetivo de aportar elementos de identificación del cadáver establecer la causa de muerte encontrar y documentar las lesiones traumáticas obtener muestras para análisis complementarios y ofrecer una interpretación de los hallazgos

En este sentido se considera que se debe contar con una evidencia inobjetable de las causas de muerte en los casos de Asfixia por Sumersión En cuyo caso la hemorragia de la porción petrosa del hueso temporal puede constituir un indicador válido y confiable el cual puede coadyuvar para determinar si la muerte ha ocurrido de manera accidental o no y en consecuencia, se puede realizar una administración de justicia bien fundamentada

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1 Tipo y Diseño de la Investigación

Estudio analítico observacional prospectivo de casos y controles El diseño de la investigación busca determinar en qué porcentaje se presenta en la asfixia por sumersión la presencia de líquido en el seno esfenoidal en comparación con otros tipos de muerte incluyendo otros tipos de asfixia diferentes a sumersión

Se realizó un estudio de prevalencia simple prospectivo en 115 autopsias de sumersión y 115 autopsias de diferentes causas de muerte realizadas en la Morgue Judicial de la Provincia de Panamá, en el periodo comprendido entre enero de 2011 a diciembre de 2012

Al tratarse de un universo pequeño se consideró no extraer una muestra, ya que la población podía resultar relativamente pequeña, por lo tanto se analizaron todos los casos que se presentaron

Se procedió a realizar la punción del seno esfenoidal a través de la base del cráneo con un trocar 18 segun se describe en la literatura (Armstrong E Erskine K, 246 a 253) en todos los casos con historia dada por los familiares e informe de levantamiento del cadáver dado por la autoridad compatible con ser una asfixia por sumersión Se tomó la cantidad de líquido aspirado y se introdujo la información en una base de datos estadísticos hechos en epi info Para los controles se realizaron punciones en el seno esfenoidal de cadáveres a los que se les realizaron las autopsias comparables en sexo edad y que además no presentaran traumas craneoencefálicos

Se trabajó con los casos que llegaron a la Morgue Judicial de Panamá en el período comprendido entre enero de 2011 a diciembre de 2012 cuyo mecanismo de muerte fue identificado como asfixia por sumersión

Los datos del occiso serán tomados del certificado de defunción, en donde los familiares han aportado al departamento de defunciones de la Morgue Judicial los documentos que acreditan los mismos. Para verificar los datos se debe de examinar los documentos de identificación personal.

Creación de una tabla de registro de datos para poder identificar los aspectos importantes para nuestro estudio, permitiendo la cuantificación de los resultados.

3.2 Tabla de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	CATEGORÍA
EDAD	Cantidad de años, meses y días cumplidos a la fecha de aplicación del estudio.	Cantidad en años que aparece en el certificado de defunción.	Cuantitativa
SEXO	División del género humano en dos grupos: Hombre o mujer.	Género que aparece en el certificado de defunción.	Cualitativa
ML ENCONTRADO	Cantidad de líquido aspirado del seno esfenoidal.	Cantidad de líquido aspirado del seno esfenoidal.	Cuantitativa
AÑO	Año de calendario 2011 y 2012.	Año que es registrado en el Parte clínico de defunción.	Cualitativa

3.3 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

Casos: Todos los casos con historia de levantamiento de sospecha de muerte por sumersión ocurrida en el periodo de estudio, sin traumas craneoencefálicos.

Controles: Casos de asfixias de todo tipo, diferentes a sumersión, ocurridas en el periodo del estudio tomadas de manera aleatoria y que fueran del mismo sexo y rango de edad. Cadáver sin traumas craneoencefálicos

Criterios de exclusión:

- Todos los casos con historia de levantamiento de sospecha de muerte por sumersión ocurrida en el periodo de estudio, con traumatismo craneoencefálico asociado.
- Cadáveres en que la causa de muerte se encuentre en investigación.
- Cadáveres que provengan de hospitales o centros de atención médica.
- Casos de asfixias de todo tipo, diferentes a sumersión, ocurridas en el periodo del estudio con traumatismos craneoencefálico.

3.3 Instrumentos y plan de análisis de resultados

Creación de una tabla de registro de datos para poder identificar los aspectos importantes para nuestro estudio, permitiendo la cuantificación de los resultados. Estos datos serán analizados utilizando medidas de tendencia central para las variables cuantitativas y se harán gráficas para las variables cualitativas. Se hará el análisis estadístico de los casos y controles utilizando la prueba de chi cuadrado

En cada caso, se investigó la presencia o ausencia de la presencia de líquido en el seno esfenoidal, previa apertura del cráneo de la víctima.

Se aplicó un análisis estadístico para establecer la relación entre la presencia de líquido en el seno esfenoidal y otras causas de muerte, así como para determinar si este puede considerarse un signo patognomónico de asfixia por sumersión. Se realizaron análisis descriptivos para pruebas de hipótesis: Pruebas de proporciones, Pruebas de media y Pruebas de Chi-cuadrado.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla N°1
FRECUENCIA DE CASOS DE SUMERSIÓN SEGÚN AÑO

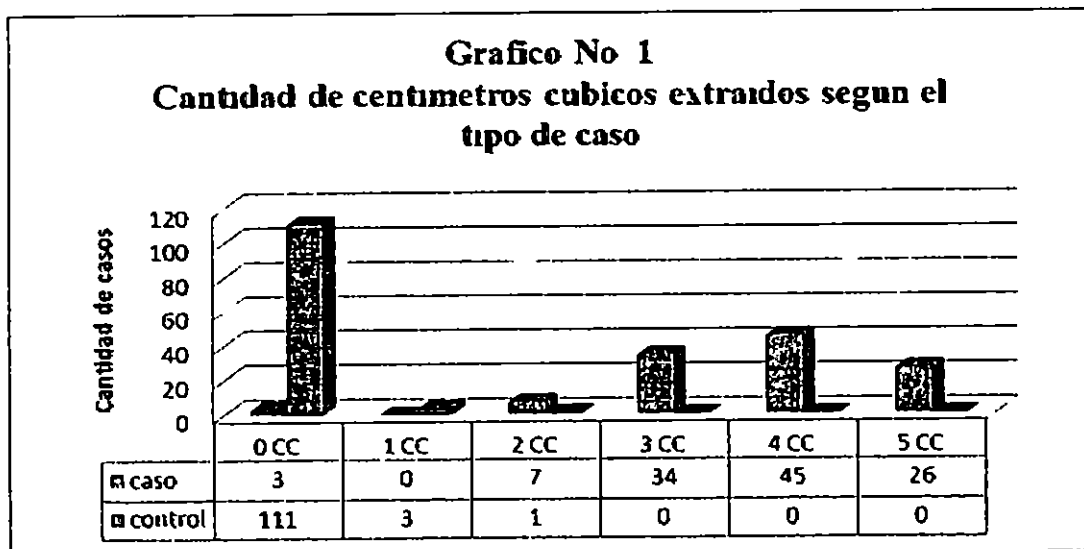
ANO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
2011	55	47.8 /
2012	60	52.2 /
TOTAL	115	100 /

Fuente: Morgue Judicial de Panamá

Del: Ricardo González Benito 2013

Presentación de los datos

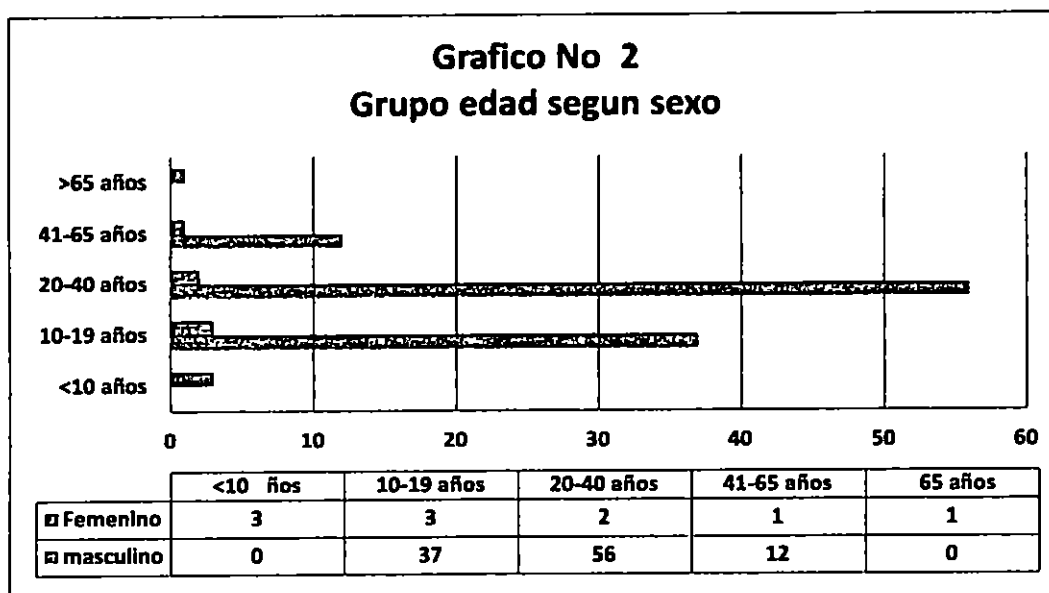
En la Tabla No 1 podemos observar que el numero de casos de muertes por sumersión detectadas en la Morgue Judicial de Panamá se ha mantenido constante a los largo de los dos ultimos años



Fuente: Morgue Judicial de Panamá

Elaborado Dr. Ricaurte González, enero 2013

En la Tabla No 2 y Gráfico No 1 podemos observar que el promedio de líquido extraído del seno esfenoidal en los casos de sumersiones fue mayor que en los casos controles. Se observa una relación inversa entre los grupos estudiados.



Fuente: Morgue Judicial de Panamá

Elaborado Dr. Ricaurte González, enero 2013

En la Gráfica No 2 se observa que el grupo edad en donde ocurrió con mayor frecuencia las muertes por sumersión fue el grupo de los 20 a los 40 años con N=58 (50.4%) de los casos. Además en los autopsiados de sexo masculino fue en donde se reportaron la mayor cantidad de estos casos con N=105 (91.3%).

TABLA No 3 TABLA DE CONTINGENCIA SUMERSIÓN VS HALLAZGO DE LÍQUIDO EN SENO ESFENOIDAL					
HALLAZGO		CASOS (N=115)		CONTROLES (N=115)	
Extracción de líquido en seno esfenoidal		N	%	N	%
	SI	112	97.4	4	3.5
	No	3	2.6	111	96.5

Fuente: M. rgu Judicial de Panamá

Elaborado por Dr. Ricaurte González, enero 2013

En la En Tabla No 3 se puede observar que existe correlación estadísticamente significativa entre la presencia de columna líquida en el seno esfenoidal y los casos de sumersión. El valor calculado $\chi^2=225.98$ es mayor que el valor crítico $\chi^2(1, 0.95)=3.841$, se concluye que la diferencia observada es estadísticamente significativa con 95% de confianza.

4.1 Discusión

La investigación de los cuerpos humanos recuperados de un medio acuoso representa una parte importante de la patología médica y legal.

La pregunta clave si un cuerpo murió por sumersión o fue arrojado ya fallecido al agua no puede ser solucionada fácil y frecuentemente máxime cuando se presentan formas especiales de la misma como la hidrocuación o grupo de muertes que tienen como mecanismo fisiopatológico de muerte la asfixia, que pueden enmascarse con los debidos a una sumersión.

Si bien a Ambroise Paré (1575) le cabe el honor de haber sido el primero en describir la distinción entre sumersión vital y la inmersión de un cadáver distinguiendo signos esenciales como la presencia de agua en estómago no es hasta 1880 cuando se realizan las primeras observaciones con rigor científico por Vibert y Brouardel demostrando que en la sumersión vital tiene lugar el paso de agua a los pulmones y al torrente circulatorio produciendo una dilución de la sangre y cambios osmóticos esenciales para explicar el mecanismo de muerte

El mecanismo de muerte exacto en la sumersión es hoy en día motivo de discusión entre los investigadores como lo ha venido siendo desde hace siglos

La discusión que se obtiene tras la lectura detenida de la bibliografía presentada es evidente y no muy alentadora. Todas las teorías emitidas sobre el mecanismo de muerte en la sumersión parecen ser ciertas al menos parcialmente

En nuestro estudio el número de casos de muertes por sumersión detectadas en la Morgue Judicial en Panamá se mantuvo constante a lo largo de los años de estudio (2011-2012)

De igual manera por los datos obtenidos se determinó que la sumersión predomina más en el sexo masculino que en el femenino y que la edad predominante se encuentra en el rango de 20 a 40 años lo que corresponde a la etapa de adulto joven, edad productiva en el aspecto laboral, datos que corresponden a los encontrados en los estudios consultados (*Rivers y Lee 1970 Saavedra y Tocci 2009*)

Los hallazgos de autopsia encontrados en los casos estudiados son muy variables y dependen en gran medida del estado en que se encuentre el cadáver, del medio de sumersión y del tiempo que lleve el cuerpo sumergido. En opinión de Di Maio y Dana (2003) se realiza básicamente por exclusión, debiendo realizarse autopsias completas con inclusión de estudio toxicológico completo y microscópico de todos los órganos

La presencia y cantidad de líquido extraído del seno esfenoidal en los casos de

sumersiones fue mayor que en los casos controles se evidencia una relación inversamente proporcional relacionando ambos grupos de estudio Este hallazgo concuerda con los reportados por otros autores en donde partiendo de la premisa que el hallazgo de la columna líquida es patognomónico de la muerte por sumersión fue el más frecuente encontrado entre los hallazgos de autopsia (Ustav soudního lékařství Hradec Králové 2002 Hottmar P 2004 Isaev IuS 2009)

Se logra establecer que no existe independencia entre la presencia de columna líquida en el seno esfenoidal y las asfixias por sumersión Este constituye un signo de interés médico forense para el diagnóstico de las circunstancias en que ocurrió el hecho logrando determinar si la persona se encontraba viva al momento de encontrarse en el agua

CONCLUSIONES

Del estudio realizado y baso en los datos obtenidos se concluye

- 1 Las evidencias estadísticas comprueban que en las muertes por asfixia por sumersión se presenta en mayor porcentaje la presencia de columna liquida en el seno esfenoidal que en otros tipos de asfixia sin embargo no es un hallazgo que se presenta en un cien por ciento de estas muertes Se logra establecer la relación de dependencia entre el hallazgo de columna liquida en el seno esfenoidal y las asfixias por sumersión
- 2 La presencia de columna liquida en el seno esfenoidal es un hallazgo que permite determinar si la persona se encontraba viva o muerta al ser sumergida en el agua, por lo tanto es de interés para las Ciencias Forenses sobretudo en aquellos casos de cadáveres que se encuentran en avanzado estado de putrefacción
- 3 En los casos en donde no los hallazgos internos y externos de autopsia son inespecíficos para determinar el tipo de asfixia, la positividad en la extracción de líquido por el seno esfenoidal nos puede ayudar con un 95% de confianza, dictaminar la asfixia traumática por sumersión como la causa de la muerte

RECOMENDACIONES

Al finalizar el estudio se recomienda

- 1 Incluir dentro de las Guías de procedimientos de autopsia forense del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Panamá, la punción del seno esfenoidal y la cuantificación de la columna líquida como técnica para corroborar la muerte por sumersión**
- 2 Documentar adecuadamente en los protocolos de necropsia la presencia de columna líquida en el seno esfenoidal**
- 3 Intentar en lo posible tener una historia del hecho al momento de la realización de una autopsia de este tipo Se ha comprobado con el estudio que en la mayoría de los casos los hallazgos que serán encontrados son inespecíficos de asfixia y la historia del hecho ocupará un lugar preponderante al momento de hacer una conclusión médico legal del caso**

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMSTRONG E. ERSKINE K. *Water Related Death Investigation* edition 2011

BRENES CASTILLO S Hemorragia de la porción petrosa del hueso temporal frecuencia de aparición y características microscópicas en varias causas de muerte *Medicina Legal de Costa Rica* vol 11 No2 1994 vol 12 No 1 1995 pp 39-45

DI MAIO VJM y DANA S E. Manual de Patología Forense Editorial Díaz De Santos Madrid 2003 pp 195 199

GONZALEZ V Manual de criminalística Caracas Mobil libros 1998

HARRIES M Drowning in respiratory medicine London England Editorial Brewis RAI 1990

LIBRO I Y LIBRO III DEL CÓDIGO JUDICIAL DE PANAMÁ ONLINE

- NILES NR Hemorrhage in the middle ear and mastoid in drowning *American Journal of Clinical Pathology* 40 pp281

PACHAR, JV Lecciones de medicina legal Universal Books Panamá 2004 pp15 71 77

PATITO J LOSSETTI O TREZZA F Tratado de medicina legal y elementos de patología forense Editorial Quorum Buenos Aires 2003

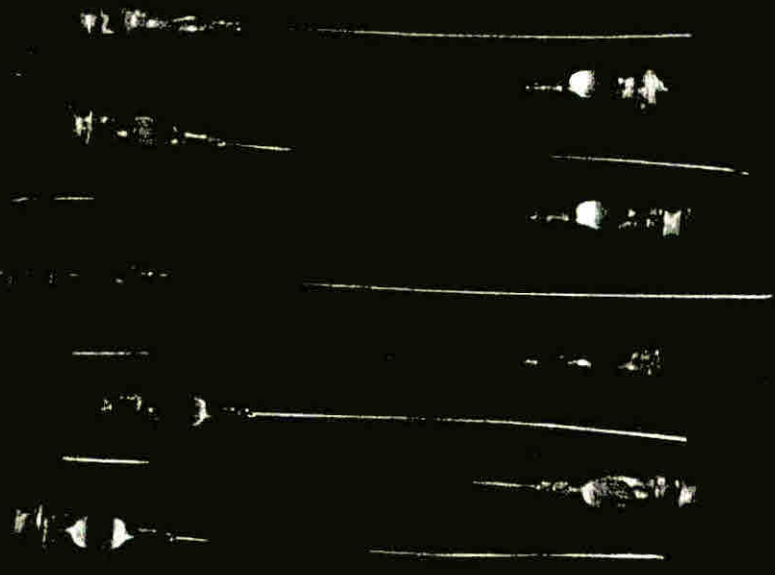
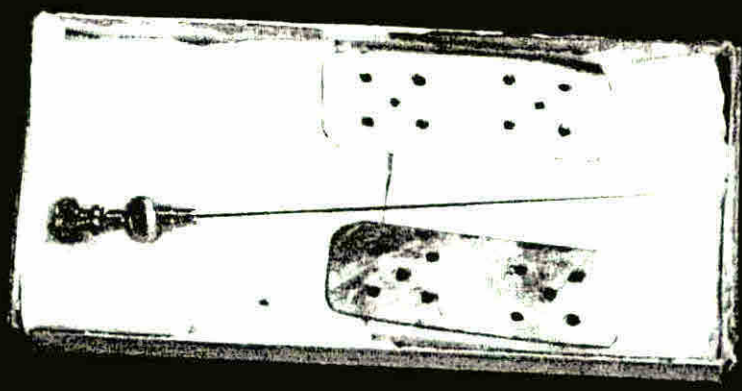
- RIVERS J Y LEE H Drowning, its clinical sequele and management *Medical Journal* 2 157 61 USA

RODRÍGUEZ, R. Consideraciones medico legales sobre asfixias mecanicas *Revista de la Escuela de Medicina Legal* ISSN 1885 9572 Junio 2009

SAAVEDRA G TOCCI N Hemorragia de la porción petrosa del hueso temporal como signos de interés criminalístico de la asfixia por sumersion *Revista de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Politcas* No 5 2009 ISN 1856-7878 pp 547 580

VARGAS E. Medicina legal Editorial Trillas 1996 pp145

ANEXOS



 **BDTM Aguja Tuohy**

18G

